

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

51

Int. Cl. 2:

B 29 D 7/02

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 26 58 518 A 1

11

Offenlegungsschrift 26 58 518

21

Aktenzeichen:

P 26 58 518.2-16

22

Anmeldetag:

23. 12. 76

43

Offenlegungstag:

29. 6. 78

31

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Verfahren und Anlage zur Herstellung von Blasfolien aus thermoplastischem Kunststoff

71

Anmelder:

Reifenhäuser KG, 5210 Troisdorf

72

Erfinder:

Rahlfs, Herbert, 5210 Troisdorf

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 26 58 518 A 1

A n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Herstellung von Blasfolien aus thermoplastischem Kunststoff, wobei aus einem Blaskopf ein Kunststoffschlauch stranggepreßt, der Kunststoffschlauch zu einem Folienschlauch aufgeblasen und dieser zur Blasfolie flachgelegt sowie die Blasfolie zu einer Folienrolle aufgewickelt wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß an über die Breite der Blasfolie verteilten Meßbereichen der Blasfolie, die bestimmten Umfangsbereichen des Folienschlauches zugeordnet sind, Istwerte der Blasfoliendicke gemessen und nach Maßgabe einer Abweichung eines Istwertes der Blasfoliendicke von einem vorgegebenen Sollwert in dem zugeordneten Umfangsbereich auf den Kunststoffschlauch in der Zone des Übergangs zum Folienschlauch oder davor Korrekturluft aufgeblasen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach Maßgabe einer negativen Abweichung eines Istwertes der Blasfoliendicke von einem vorgegebenen Sollwert in dem zugeordneten Umfangsbereich auf den Kunststoffschlauch Korrekturluft aufgeblasen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem gesamten Umfang des Kunststoffschlauches Korrekturkühlluft aufgeblasen und nach Maßgabe einer positiven Abweichung eines Istwertes der Blasfoliendicke von einem vorgegebenen Sollwert in dem zugeordneten Umfangsbereich auf den Kunststoffschlauch die Zufuhr der Korrekturluft reduziert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach Maßgabe einer positiven Abweichung eines Istwertes der Blasfoliendicke von einem vorgegebenen Sollwert in dem zugeordneten Umfangsbereich auf den Kunststoffschlauch Korrekturwarmluft aufgeblasen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Umfang des Kunststoffschlauches in der Zone des Übergangs zum Folienschlauch oder davor sowohl warme als auch kalte Korrekturluft aufgeblasen und diese nach Maßgabe der Abweichungen von Istwerten der Foliendicke von vorgegebenen Sollwerten gesteuert wird.

6. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 5, bestehend aus Kunststoffschneckenpresse und Blaskopf, Flachlegeeinrichtung für den Folienschlauch, Aufwickelvorrichtung und Meßvorrichtung für die Foliendicke, gekennzeichnet durch bestimmten Umfangsbereichen des Folienschlauches (6) zugeordnete Meßköpfe (11) der Meßvorrichtung (10), einen Düsenring (15) aus einer Vielzahl von auf einem Kreis angeordneten, den Umfangsbereichen der Meßköpfe (11) zugeordneten Korrekturluftdüsen (16) im Bereich des Blaskopfes (2) sowie durch mit den einzelnen Korrekturluftdüsen (16) verbundene Einstellventile (17), wobei eine Regeleinrichtung (18) vorgesehen ist, die nach Maßgabe der Abweichung eines Istwertes der Blasfoliendicke von einem diesem Umfangsbereich vorgegebenen Sollwert das zugeordnete Einstellventil (17) oder die zugeordneten Einstellventile (17) betätigt.

7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrekturluftdüsen (16) außen und oberhalb des Außenluftblasringes (3) angeordnet sind.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßköpfe (11) im Bereich einer Folienrolle (14) angeordnet sind, die sich in der Aufwickelvorrichtung (9) bildet.

9. Anlage nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßköpfe (11) vor der Aufwickelvorrichtung (9) der Blasfolie zur Folienrolle (14) angeordnet sind.

10. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 5, bestehend aus Kunststoffschneckenpresse und Blaskopf, Flachlegeeinrichtung für den Folienschlauch, Aufwickelvorrichtung und Meßvorrichtung für die Foliendicke, gekennzeichnet durch einen die Blasfolienbreite abtastenden Meßkopf (11) der Meßvorrichtung (10), der die Meßwerte bestimmten Umfangsbereichen zuordnet, einen Düsenring (15) aus einer Vielzahl von auf einem Kreis gereiht angeordneten, den Umfangsbereichen zugeordneten Korrekturluftdüsen (16) im Bereich des Blaskopfes (2) sowie durch mit den einzelnen Korrekturluftdüsen (16) verbundene Einstellventile (17), wobei eine Regelvorrichtung (18) vorgesehen ist, die nach Maßgabe der Abweichung eines Istwertes der Blasfoliendicke von einem diesem Umfangsbereich vorgegebenen Sollwert das zugeordnete Einstellventil (17) oder die zugeordneten Einstellventile (17) betätigt.

4

Diplom-Physiker
Dr. Walter Andrejewski
Diplom-Ingenieur
Dr.-Ing. Manfred Honke
Diplom-Ingenieur
Hans Dieter Gesthuysen
Diplom-Physiker
Dr. Karl Gerhard Masch

Anwaltsakte:
49 137/Vb-

43 Essen 1, Theaterplatz 3, Postf. 789
22. Dezember 1976

Patent- und Hilfsgebrauchsmusteranmeldung
Reifenhäuser KG, Spicher Straße,
5210 Troisdorf 15

Verfahren und Anlage zur Herstellung von
Blasfolien aus thermoplastischem Kunststoff

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß zunächst auf ein Verfahren zur Herstellung von Blasfolien aus thermoplastischem Kunststoff, wobei aus einem Blaskopf (z. B. und vorzugsweise aus einem Blaskopf mit Außenluftblasring, Innenluftblasring oder innerer Luftkühleinrichtung und zentraler Innenluftabführung) ein Kunststoffschlauch stranggepreßt, der Kunststoffschlauch zu einem Folienschlauch aufgeblasen und dieser zur Blasfolie flachgelegt sowie die Blasfolie (ggf. nach Trennung in zwei Bahnen zu einer Folienrolle aufgewickelt wird. Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß aber auch auf eine Anlage zur Durchführung eines solchen Verfahrens

Andrejewski, Hönke, Gesthuysen & Masch, Patentanwälte in Essen

5

- 2 -

bestehend aus Kunststoffschneckenpresse und Blaskopf, Flachlegeeinrichtung für den Folienschlauch, Aufwickelvorrichtung und Meßvorrichtung für die Schlauchdicke. - Bei der Herstellung von Blasfolien in der vorbeschriebenen Weise besteht ein Hauptproblem darin, sicherzustellen, daß eine hergestellte Blasfolie in engen Toleranzen überall gleiche Dicke aufweist, wenn anders sich auf der Folienvolle durch Addition von Dickentoleranzen sog. Faßreifen bilden. Andererseits sind Dickentoleranzen unvermeidbar. Es handelt sich dabei weitgehend um systematische Fehler, die im Folienschlauch stets an gleicher Stelle liegen und sich daher beim Aufwickeln der Blasfolie addieren können.

Im Rahmen der aus der Praxis bekannten Maßnahmen wird die Bildung von Faßreifen nicht dadurch verhindert, daß die störenden und addierfähigen Dickentoleranzen beseitigt werden. Diese Dickentoleranzen werden vielmehr über die Blasfolienbreite verteilt und gleichen sich dann auf der Folienvolle nur im statistischen Mittel aus. Dazu sind aufwendige Einrichtungen erforderlich. Entweder muß der Blaskopf, zumeist mit der zugeordneten Kunststoffschneckenpresse, rotieren, um diese Verteilung von Dickentoleranzen über die Breite der Blasfolie sicherzustellen, oder aber die Flachlegeeinrichtung und/oder die Aufwickelvorrichtung müssen um eine vertikale Achse periodisch hin- und hergehend rotieren.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, anzugeben, wie bei der Herstellung von Blasfolien aus thermoplastischem Kunststoff die Bildung von Faßreifen auf der Folienvolle verhindert werden kann, ohne daß in der beschriebenen Weise Teile der Anlage

Andrejewski, Honke, Gesthuysen & Masch, Patentanwälte in Essen

6

- 3 -
rotiert oder geschwenkt werden müssen.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß an über die Breite der Blasfolie verteilten Meßbereichen der Blasfolie, die bestimmten Umfangsbereichen des Folienschlauches zugeordnet sind, Istwerte der Blasfoliendicke gemessen und nach Maßgabe einer Abweichung eines Istwertes der Blasfoliendicke von einem vorgegebenen Sollwert in dem zugeordneten Umfangsbereich auf den Kunststoffschlauch in der Zone des Übergangs zum Folienschlauch oder davor Korrekturluft aufgeblasen wird. Im allgemeinen wird dabei mit einer Vielzahl von verhältnismäßig kleinen Meßbereichen gearbeitet - und die Genauigkeit steigt mit der Vielzahl der Meßbereiche und Aufblasstellen für die Korrekturluft. - Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß Dickenabweichungen in bestimmten Bereichen der Blasfolie, die beim Aufwickeln zur Folienrolle zu Faßreifen addierbar sind, korregiert werden können, so daß es aufwendiger Maßnahmen zur statistischen Verteilung dieser Dickentoleranzen nicht bedarf. Wenn beispielsweise bei der Herstellung einer Blasfolie aus thermoplastischem Kunststoff im Rahmen des beschriebenen Verfahrens der Kunststoffschlauch im Übergangsbereich zur Blasfolie oder auch zuvor in einem bestimmten Umfangsbereich stärker gekühlt wird als auf dem übrigen Umfang, so wird dieser Bereich in der Blasfolie dicker. Wird ein Bereich am Kunststoffschlauch im Übergangsbereich zum Folienschlauch erwärmt, so wird dieser Bereich in der Blasfolie dünner. Daraus resultieren vorteilhafte Einzelheiten des erfindungsgemäßen Verfahrens. So ist eine Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, daß nach Maßgabe einer negativen Abweichung eines Istwertes der Blasfoliendicke von einem vorgegebenen Sollwert

Andrejewski, Honke, Gesthuysen & Masch, Patentanwälte in Essen

1

- 4 -

in dem zugeordneten Umfangsbereich auf den Kunststoffolienschlauch Korrekturluft aufgeblasen wird. Das geschieht in einstellbarer Menge, ggf. auch impulsartig. Es besteht aber auch die Möglichkeit, so vorzugehen, daß auf den gesamten Umfang des Kunststoffschlauches gleichmäßig Korrekturkühlluft aufgeblasen und nach Maßgabe einer positiven Abweichung eines Istwertes der Blasfoliendicke von einem vorgegebenen Sollwert in dem zugeordneten Umfangsbereich auf den Kunststoffschlauch Korrekturwarmluft aufzublasen. Endlich kann man die beiden Maßnahmen kombinieren und auf den Umfang des Kunststoffschlauches sowohl warme als auch kalte Korrekturluft so aufblasen, wie es sich aus obigen Ausführungen ergibt.

Eine gattungsgemäße Anlage zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens besteht, wie bereits erwähnt, in ihrem grundsätzlichen Aufbau aus einer Kunststoffschneckenpresse und einem Blaskopf, der Flachlegeeinrichtung für den Folienschlauch, einer Aufwickelvorrichtung und einer Meßvorrichtung für die Foliendicke. Erfindungsgemäß ist eine solche Anlage gekennzeichnet durch bestimmten Umfangsbereichen des Folienschlauches zugeordnete Meßköpfe der Meßvorrichtung, einen Düsenring aus einer Vielzahl von auf einem Kreis gereiht angeordneten, den Umfangsbereichen der Meßköpfe zugeordneten Korrekturluftdüsen im Bereich des Blaskopfes sowie durch mit den einzelnen Korrekturluftdüsen verbundenen Einstellventilen, wobei eine Regelvorrichtung vorgesehen ist, die nach Maßgabe der Abweichung eines Istwertes der Blasfoliendicke von einem diesem Umfangsbereich vorgegebenen Sollwert das zugeordnete Einstellventil oder die zugeordneten Einstellventile betätigt. Im allgemeinen sind dabei die Korrekturluftdüsen außen und in Austrittsrichtung des Kunststoffschlauches bzw. des Folienschlauches ober-

Andrejewski, Honke, Gesthuysen & Masch, Patentanwälte in Essen

8

- 8 -

halb des Außenluftblasringes angeordnet. Sie können verstellbar sein und zwar nach Richtung, Abstand und Ebene. Sie können auch Bestandteil des Kühllufttringes sein. Auch für die Anordnung der Meßköpfe bestehen verschiedene Möglichkeiten, so können die Meßköpfe im Bereich der Folienrolle angeordnet sein, aber auch in Bereichen vor dem Aufwickeln der Blasfolie zur Folienrolle. Man kommt andererseits auch dadurch zu über die Breite der Blasfolie verteilten Meßbereichen für die Istwerte der Blasfoliendicke, wenn mit einer die Blasfolienbreite abtastenden Meßvorrichtung gearbeitet wird, die beim Abtasten die Meßwerte bestimmten Umfangsbereichen des Folienschlauches zuordnet, während die Anlage im übrigen so aufgebaut ist, wie es bereits beschrieben ist. Dabei kann, je nach Meßort, auch mit einer umlaufenden Meßvorrichtung gearbeitet werden. Im Rahmen der Erfindung liegt es, den Meßkopf am Folienschlauch anzuordnen. Regelmäßig wird man jedoch den Rollendurchmesser abtasten. Auch hier kann die Messung sowohl im Bereich der Folienrolle als auch vor dem Aufwickeln der Blasfolie zur Folienrolle erfolgen. Im Ergebnis erreicht man stets auch kleinere Toleranzen der Foliendicke und Materialersparnis.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 einen Schnitt in Richtung A-A durch den Gegenstand nach Fig. 1.

Andrejewski, Honke, Gesthuysen & Masch, Patentanwälte in Essen

2

- 8 -

- Fig. 3' einen vergrößerten Ausschnitt aus dem Gegenstand nach Fig. 1,
- Fig. 4 einen Schnitt in Richtung B-B durch den Gegenstand nach Fig. 3,
- Fig. 5 in nochmals vergrößerten Maßstab und entsprechend dem Ausschnitt der Fig. 3 bei anderer Ausführungsform des Düsenringes,
- Fig. 6 einen Schnitt in Richtung C-C durch den Gegenstand nach Fig. 5,
- Fig. 7 den Gegenstand nach Fig. 1 mit anderer Anordnung der Meßvorrichtung,
- Fig. 8 in einem Ausschnitt aus dem Gegenstand nach Fig. 7 eine Ansicht des Gegenstandes der Fig. 7 aus Richtung des Pfeiles D und
- Fig. 9 eine weitere Ausführungsform des Gegenstandes der Fig. 1 mit nochmals anderer Meßvorrichtung.

In der in den Figuren dargestellten Anlage erkennt man zunächst eine Kunststoffschneckenpresse 1 mit Blaskopf 2. Im Ausführungsbeispiel und nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung besitzt der Blaskopf 2 einen Außenluftblasring 3, einen Innenluftblasring 4 und einen Rohrstutzen 5, der in den Folienschlauch 6 hineinragt und eine zentrale Innenluftabführung darstellt. Aus dem

Blaskopf 2 tritt zunächst ein Kunststoffschlauch 7 aus, der dann aufgeblasen wird und sich dadurch zum Folienschlauch 6 verbreitert. In ausreichendem Abstand vom Blaskopf 2 befindet sich die Flachlegeeinrichtung 8 für den Folienschlauch 6, eine Aufwickelvorrichtung 9 ist nachgeschaltet. Im übrigen gehört zur Einrichtung stets auch eine Meßvorrichtung 10 für die Foliendicke. Die Meßvorrichtung 10 ist stets in besonderer Weise aufgebaut und in der Ausführungsform nach den Fig. 1, 7 und 8 gekennzeichnet durch bestimmten Umfangsbereichen des Folienschlauches 6 zugeordnete Meßköpfe 11, die gereiht sind und in einem Gehäuse 12 untergebracht sein können. Die Meßköpfe 11 sind auch dann bestimmten Umfangsbereichen des Folienschlauches 6 zugeordnet, wenn sie nicht wie bei Fig. 1 um einen Kern 13 herum angeordnet sind sondern vielmehr über die Breite der flachgelegten Folie verteilt sind, wie es die Fig. 7 und 8 deutlich machen. Man kann aber auch mit einer die Blasfolienbreite abtastenden Meßvorrichtung 10 arbeiten, die beim Abtasten die Meßwerte bestimmten Umfangsbereichen des Folienschlauches 6 zuordnet. Das ist in Fig. 9 angedeutet worden, wo gezeigt ist, daß eine aus der Blasfolie gewickelte Folienrolle 14 abgetastet wird. Der in Fig. 9 dargestellte Meßkopf 11 bewegt sich längs der Breite der Folienrolle 14 hin und her und führt dabei die Abtastung durch. Jedenfalls gehört zur Anlage außerdem ein Düsenring 15 aus einer Vielzahl von auf einem Kreis gereiht angeordneten, den Umfangsbereichen der Meßköpfe 11 zugeordneten Korrekturluftdüsen 16 im Bereich des Blaskopfes 2. Mit den einzelnen Korrekturluftdüsen 16 sind Einstellventile 17 verbunden. Im übrigen ist eine Regelvorrichtung 18 vorgesehen und die Regelanordnung ist so getroffen, daß die Regelvorrichtung 18 nach Maßgabe der Abweichung eines Istwertes

der gemessenen Blasfoliendicke von einem für diesen Umfangsbereich vorgegebenen Sollwert das zugeordnete Einstellventil 17 oder auch mehrere betätigt. Im Ausführungsbeispiel und nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung befinden sich die Korrekturluftdüsen 16 außerhalb und oberhalb des Außenluftblasringes 3. Sie können verstellbar sein. Im Ergebnis läßt sich ein Verfahren zur Herstellung von Blasfolien aus thermoplastischem Kunststoff verwirklichen, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß an über die Breite der Blasfolie verteilten Meßbereichen der Blasfolie, die bestimmten Umfangsbereichen des Folienschlauches 6 zugeordnet sind, Istwerte der Blasfoliendicke gemessen und nach Maßgabe der Abweichung eines Istwertes der Blasfoliendicke von einem vorgegebenen Sollwert in dem zugeordneten Umfangsbereich auf den Kunststoffschlauch 7 in der Zone des Überganges zum Folienschlauch 6 Korrekturluft aufgeblasen wird, wobei vorzugsweise mit Korrekturluft gearbeitet wird aber auch mit Warmluft gearbeitet werden kann. Wird nämlich ein bestimmter Umfangsbereich des Kunststoffschlauches 7 in der Zone des Überganges zum Folienschlauch 6 oder davor gekühlt, so wird die entstehende Blasfolie an dieser Stelle dicker, wird in diesem Bereich erwärmt, so wird die Blasfolie dünner. Die zur Durchführung dieser Verfahrens erforderlichen meßtechnischen und regeltechnischen Maßnahmen sind an sich bekannt und bedürfen daher im einzelnen nicht der Beschreibung. Im Rahmen der Erfindung liegt es, die Regelung mit einem Rechner auszurüsten, der die Korrekturdüsen überprüft.

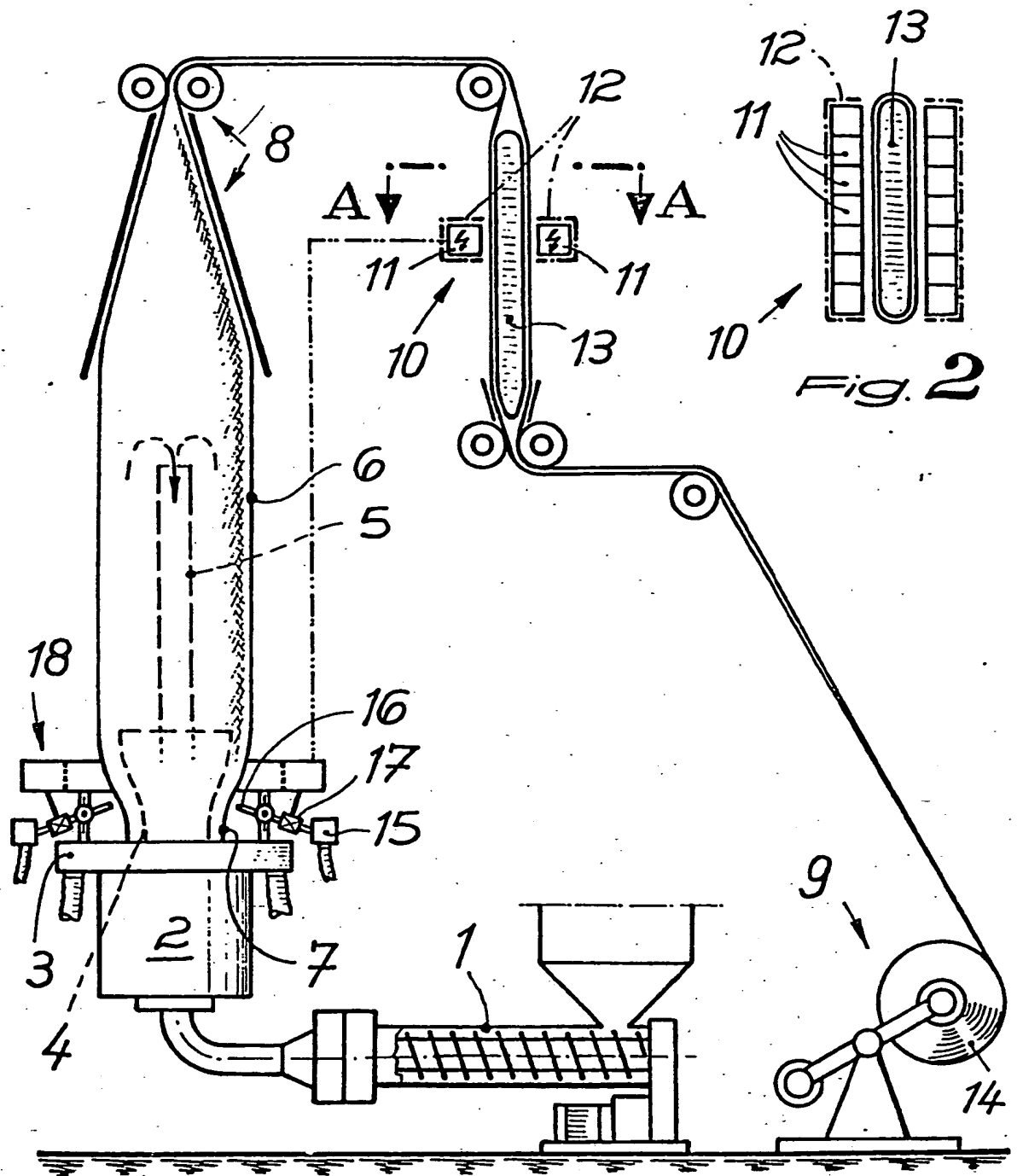
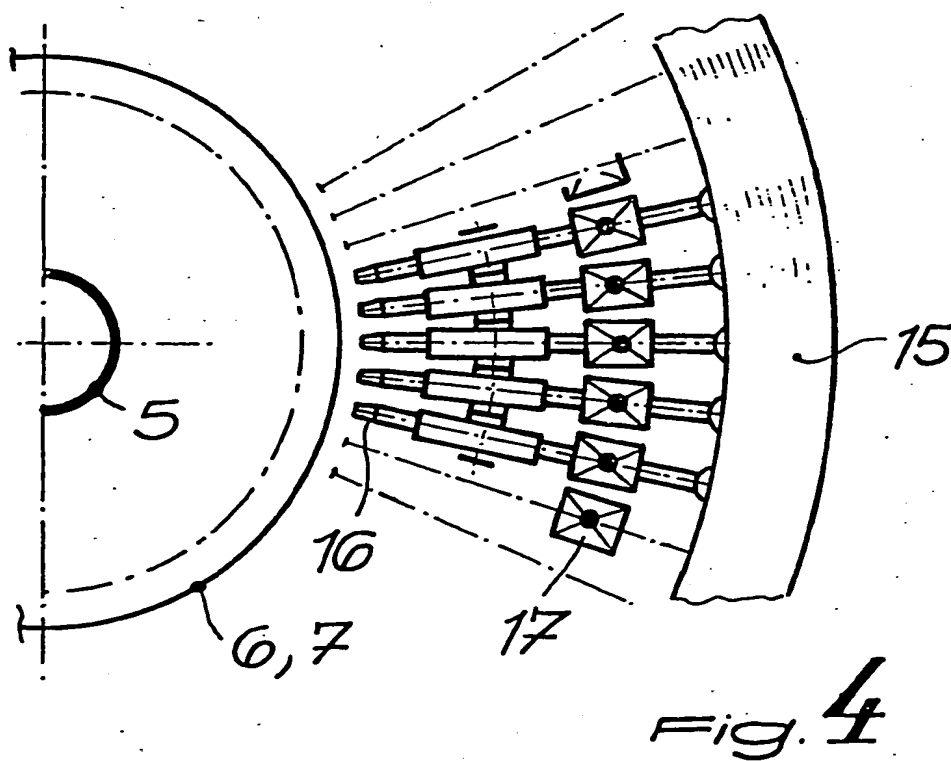
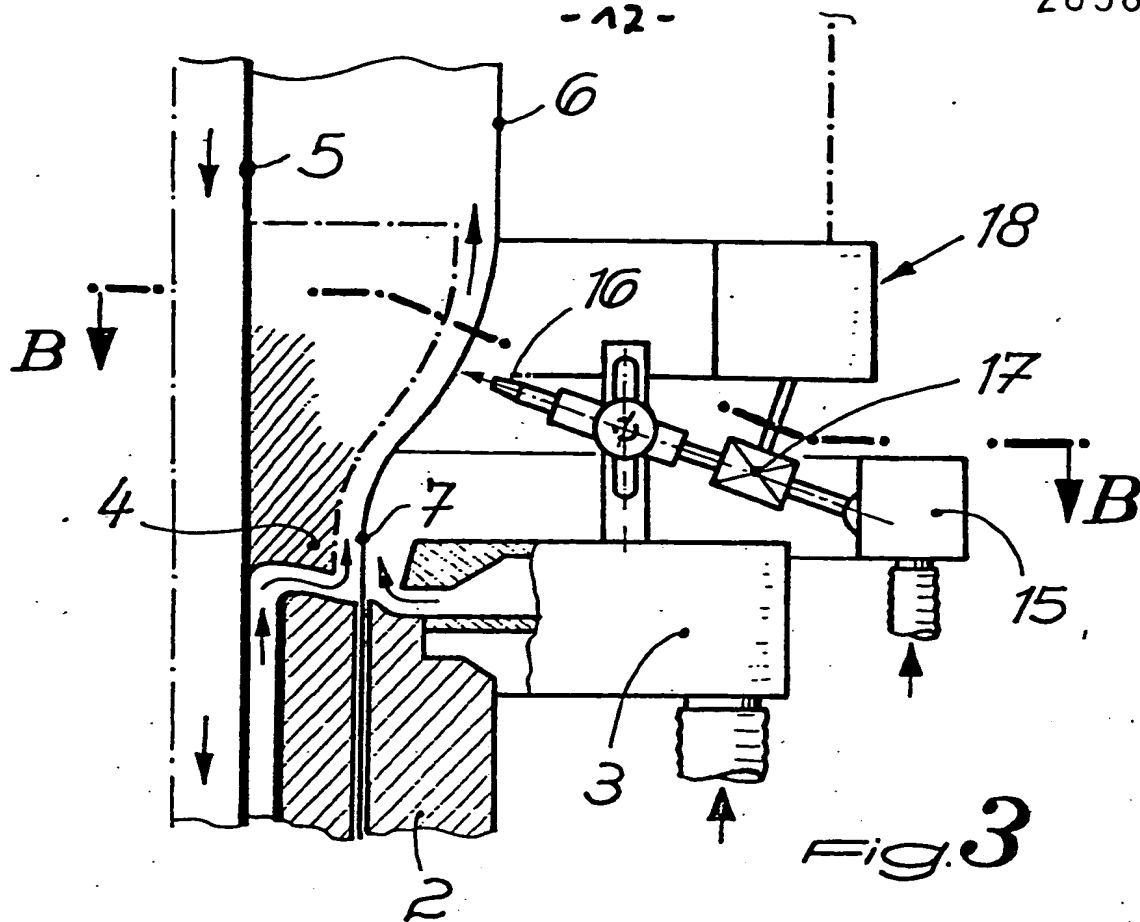


Fig. 1



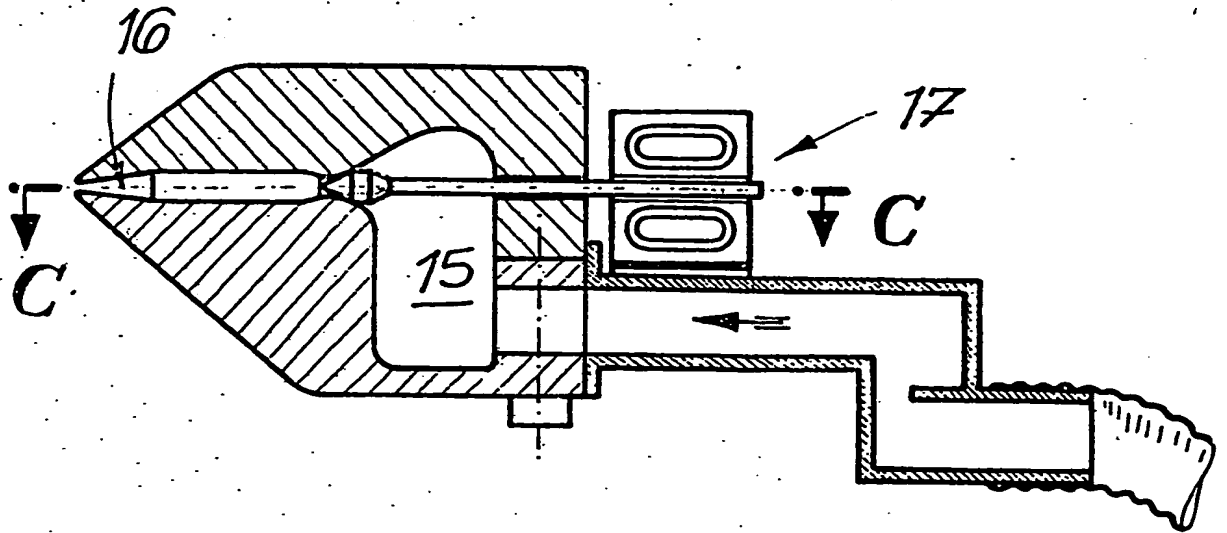


Fig. 5

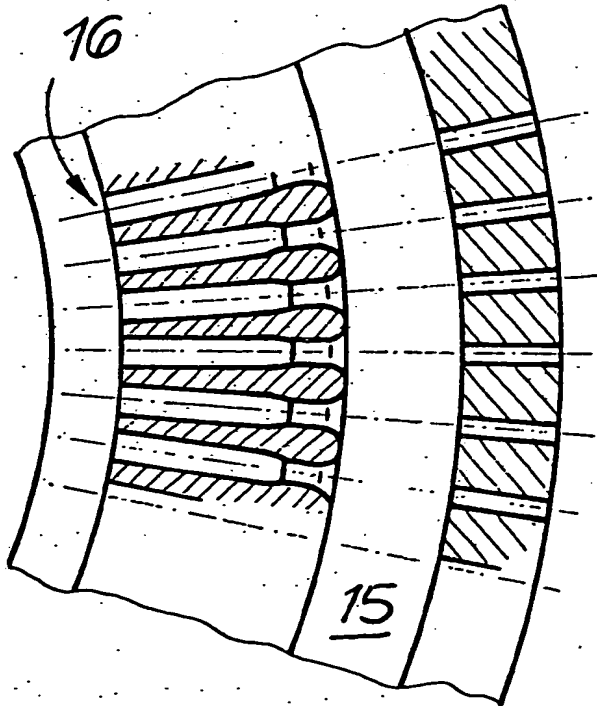


Fig. 6

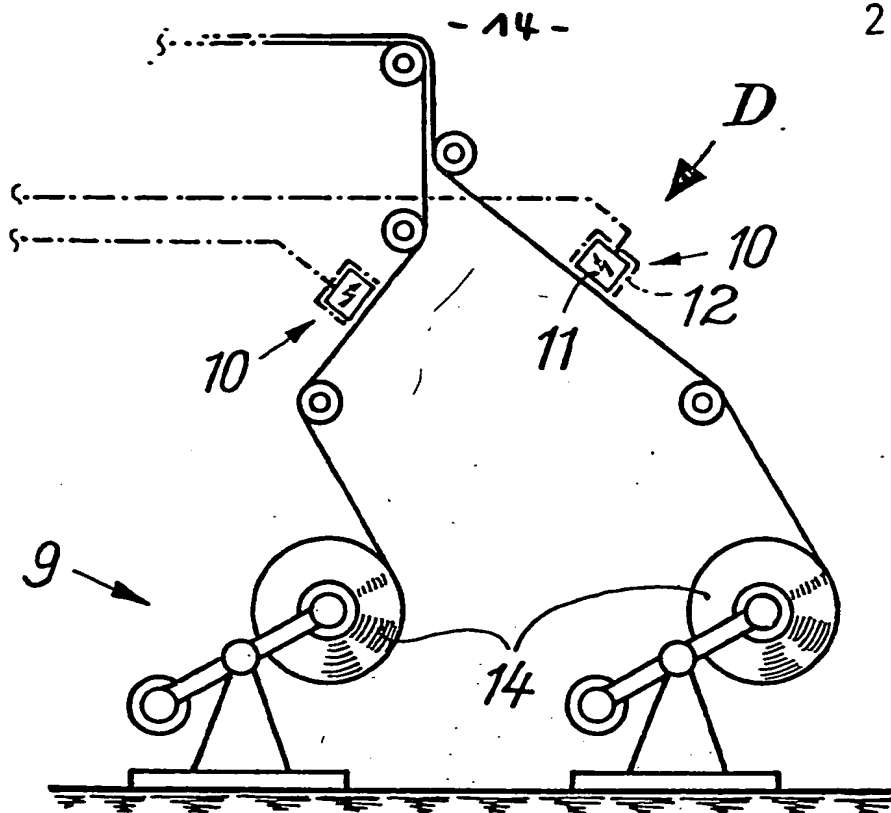


Fig. 7

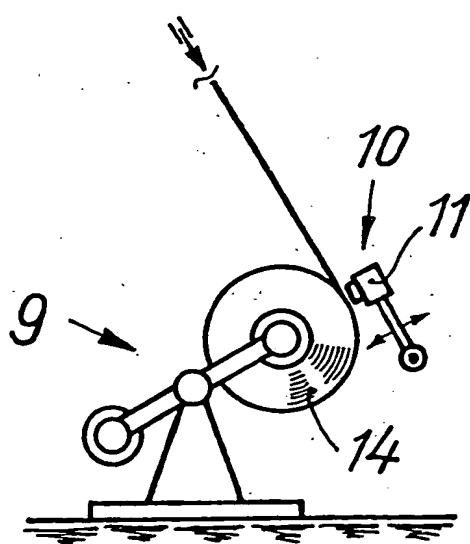


Fig. 9

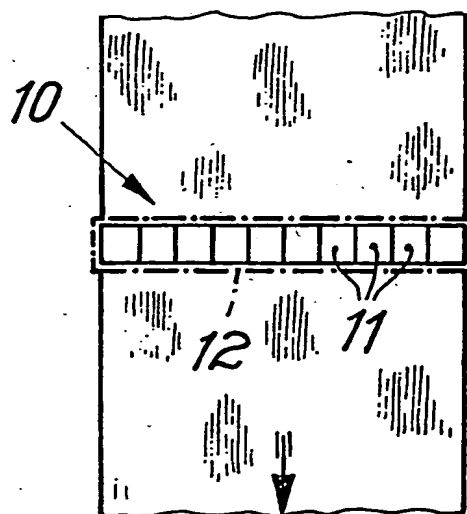


Fig. 8